Agriculture and Agri-Food Canada | Agriculture et Agroalimentaire Canada
Research Branch | Direction générale de la recherche
Canada

USE OF MECHANICAL CULTIVATORS FOR MARKET VEGETABLE CROPS

Horticultural Research and Development Centre (HRDC), Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc

Marie-Josée Hotte, B.Sc., Research Assistant, **Diane Lyse Benoit, Ph.D.**, Weed Scientist and **Daniel Cloutier[1], Ph.D.**, Weed Scientist

April 2000

In a context of sustainable agriculture, producers endeavour to employ non-chemical control methods to manage weed infestations and protect the environment. Mechanical cultivators are an integral part of the weed management practices available as an alternative to herbicides.

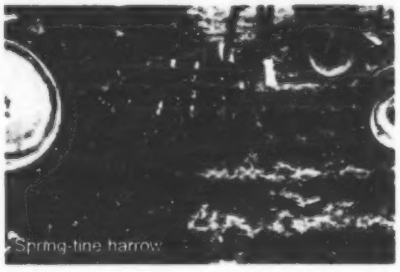
For many fresh market vegetable crops, the range of registered herbicides is limited, and growers must rely on alternative weed management strategies when chemical control is not feasible. Mechanical cultivation is an environmentally friendly option of weed control and can help reduce expenses related to herbicide use.

For vegetable production, the decision to use a particular cultivator depends on a number of factors. Crop tolerance, weed control efficacy of each cultivator, the number of cultivation required, tractor speed and operating costs are all key factors that growers need to consider in choosing cultivators.

TYPES OF CULTIVATORS

In recent years, various types of more efficient cultivators have come onto the market. The new machines vary in their design, mode of operation and intervention window for cultivation (See chart on page 3). The description of the cultivators, their weed control efficacy and control strategies proposed in this factsheet are the results of a research project carried out by the Horticultural Research and Development Centre and McGill University on behalf of the Fondation québécoise pour la recherche en agro-foresterie, under the Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Environmental Sustainability in Agriculture.

Spring-tine harrow (Rabewerk™)



The spring-tine harrow is used in muck soil to control weeds between crop rows. This harrow has six rows of 10 narrow flexible tines; they can be raised or lowered individually in order to cultivate specific areas. The raised tines may drop as a result of jolting when the harrow moves over uneven ground. However, they can be adjusted easily and crop damage is small since tines are kept raised above the crop row. This type of cultivator disturbs the soil to a depth of 2 to 5 cm. To ensure effective weed control, four cultivations are required early in the season at intervals of 5 to 7 days.

Rigid-tine harrow (Rabewerk™)

The rigid-tine harrow has rigid non-flexible tines and is used in mineral soil. As with the spring-tine harrow, each of the tines can either be raised or lowered depending on the

surface to be cultivated. The harrowing depth ranges from 2 to 5 cm. For effective weed control, three successive cultivations must be made at intervals of 5 to 7 days.

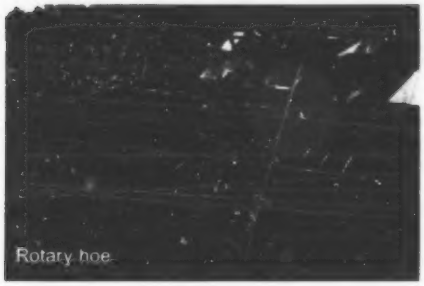
Torsion weeder & spyders (Bezzerides™)

This cultivator consists of two units: spiked disks (Spyders) and steel rods (torsion weeder). This fairly aggressive weeder is suited to operate in both muck soil and mineral soil. Depending on the angle at which the disks are set, this weeder either pushes the soil away from the crop row or it ridges soil onto the row, uprooting any weeds it encounters. The torsion weeder consist of rigid steel rods, which are positioned on opposite sides of the crop row; they are slightly offset so

1 Institut de malherbologie, P. O. Box 222, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC Canada H9X 3R9

they can work as close to the row as possible without injuring the crop plants. The teeth penetrate into the soil and uproot the weeds. Since the height and angle of each unit can be modified, the machine requires numerous adjustments. Furthermore, on account of the rounded shape of the disk attachments to the tool bar, this weeder exhibited a tendency to loose its adjustment. It works the soil to a depth of 5 to 10 cm. As a result of its aggressiveness, only a few cultivations (2 to 3) need to be made; hence, cultivation operations can be spaced farther apart during the season.

Rotary hoe (Yetter™)



The operating principle of the rotary hoe is simple: a series of rolling disks with spoon-shaped tips mounted on a common axle. This type of cultivator is used only in mineral soil. It offers several advantages, including rapid operating speed and preemergence blind harrowing. Although slight crop damage may be observed if cultivation is done right after crop emergence, the plants quickly recover. This type of equipment cannot be used with crops that are susceptible to damage. The rotary hoe breaks the soil crust, thus providing better aeration. It uproots sprouting weeds and works to a depth of 5 cm. Effective weed control is obtained following three cultivations with the rotary hoe.

Danish tines cultivator (Kongskilde™)

This is an aggressive cultivator that has S-shaped tines with triangular bladed tips. The tines dig deeply into

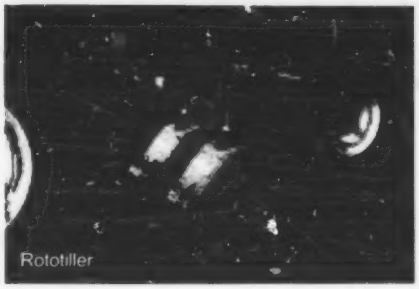
the soil, mixing and aerating it, as it uproots weeds. Danish tines have a working depth of about 10 cm. Because of its aggressiveness, fewer cultivations are required than with the other cultivators. It may be used as a follow-up to a rotary hoe.

Basket weeder (Buddingh™)

This cultivator has two sets of baskets that each rotate on an axle; the first set of baskets has larger diameters and rotates slower than the second set. The baskets, which are manufactured in various widths, can be arranged along the axle according to the desired inter-row width to be cultivated. The adjustment is rapid since it merely entails selecting the baskets and positioning them on the axle. This type of weeder can be used in mineral soil or organic soil; its hoeing depth is 3 to 7 cm. Effective weed management requires making three to five cultivations during the season.

Rototiller

The rototiller is a very aggressive cultivator that is commonly used in organic soil; it cuts and buries weeds deeply. Since this machine is equipped with shields to protect the crop, it can operated near the row. It cultivates to a considerable depth, up



to a 10 cm. Only one or two cultivations are needed.

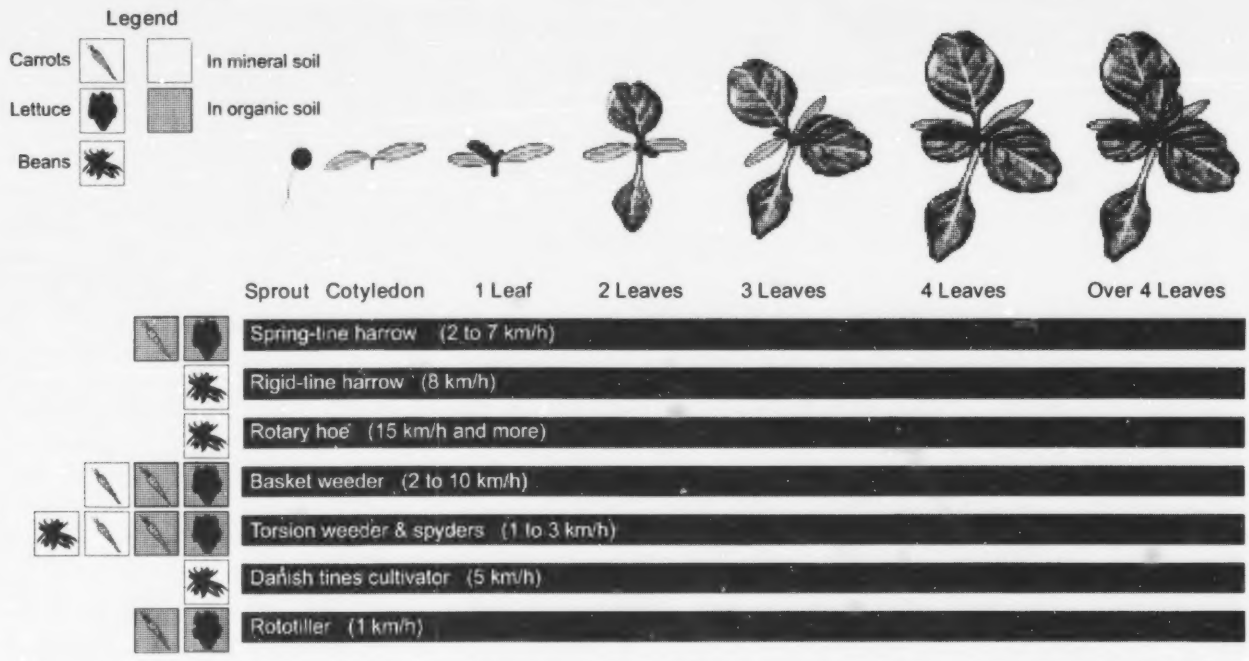
CHOOSING A CULTIVATOR

The goal of the research conducted by the Horticultural Research and Development Centre and McGill University was to test several types of mechanical cultivators in market vegetables to assess their weed control efficacy and their effects on crop plants. Vegetable crops selected for these trials represented market garden crops of economic importance to the fresh market and canning sectors.

Carrots

Carrots represent a crop which cannot tolerate root damage or displacement during its early growth stage. Mechanical cultivators may be used prior to crop emergence and until the crop rows have closed when cultivation is no longer feasible. To minimize damage, however, care must be taken to cultivate far enough from the row prior to carrot emergence and when they are small, up to 20 days after carrot emergence.

Four types of cultivators can be used in carrot production, depending on the stage of crop development and weed growth. In mineral and organic soils, a basket weeder or a torsion weeder & spyders can be employed. A spring-tine harrow or a rototiller can likewise be used in organic soil. The basket weeder (especially in organic soil) and the torsion weeder & spyders performed well in the field and produced good yields.



Green area represents optimum cultivation timing; red area represents weed stages where cultivation is inefficient.

Cultivation timing and cultivator optimum operating speed for successful weed control in carrots, beans and lettuce.

Lettuce

Lettuce represent a crop whose leaves are susceptible to damage from mechanical cultivation. Cultivators may be used for weed control before the lettuce plants begin to form heads. However, to prevent damage, the cultivators must not be operated too close to the crop rows.

Four different types of cultivator are suited for weed control in lettuce: the spring-tine harrow, the torsion weeder & spyders, the basket weeder and the rototiller. The basket weeder and the torsion weeder & spyders offer good field performance and produce good yields.

Beans

Beans represent a crop whose flowers and pods are susceptible to mechanical damage. Special care must be taken if cultivation is done prior to the first trifoliate leaf stage, since beans are highly susceptible to damage at that time. Cultivators can be operated until the rows close up and flowering has begun.

Four types of cultivators can be used in beans. The torsion weeder & spyders gave the most consistent performance in terms of weeding efficacy. The rotary hoe is effective provided the weeds are sprouting but are not beyond the cotyledon stage. Rotary hoeing can be complemented by using the Danish tines cultivator between the crop rows later in the season. The Danish tines cultivator will destroy any weeds that have survived the cultivation with the rotary hoe, improving weed control considerably.

EFFECTS ON DISEASE INCIDENCE AND CROP YIELDS

Cultivators have virtually no effect on disease incidence (Trembley, 1997). It has been shown, however, that when disease incidence is high, there is a close correlation between the infection level and the amount of time required during the season to ensure full weed control. Consequently, the shorter the weed cultivation period and the greater the number of early-season cultivation, the lower the disease incidence can be expected. Disturbance of crop foliage associated with late-season cultivation can spread diseases or cause foliage damage, thereby promoting infection.

In general, mechanical cultivation provides yields and product quality equivalent to those obtained by conventional weed control methods and in some cases, may result in yield and quality similar to those obtained with manual weeding (Trembley, 1997). In beans, cultivators with a greater working depth appear to provide better results during dry growing seasons, whereas those working near the soil surface perform

better when the growing season is wet. For carrots in organic soil, the research showed that the basket weeder produced the largest number of Canada No. 1 carrots. This weeder offers the advantage of shallow cultivation, preventing disturbances to root development. In lettuce crops, deeper cultivation with the torsion weeder & spyders appears to provide the best yields. Despite these differences, all the cultivators tested provide good yields, with no losses or deterioration in product quality.

ENSURING EFFECTIVE CULTIVATION

Regardless of the type of cultivator selected and the crop in which it is to be used, good cultivation does not only depend on the cultivator chosen but rather on the conditions in which it will be used. It is crucial to operate cultivators under optimal conditions in order to derive maximum benefit from them. The greater the weeder efficacy, the fewer the number of cultivations that will be needed during the season. Early and effective cultivations will make it possible to control weed infestations at the beginning of the season and possibly avoid the need for later cultivations, which may promote the spread of disease. This approach represents savings in time and money for growers.

Cultivators need to be adjusted so they will suppress weeds over the desired area without damaging the crop. The weed species present and their development stage will dictate the choice of the cultivator. Regardless of the intervention window for using a particular type of cultivator, the smaller the weeds are, the more effective the cultivation will be.

It is also important that the soil be dry both during and after cultivation. If the soil is too wet while cultivating, the weed control will not be adequate. The uprooted weeds are less likely to dry out and die. And if it rains following cultivation, the weeds may even re-root and start to grow again.

CONTROL STRATEGIES

The spring-tine harrow and the rigid-tine harrow can be used in market vegetable crops provided the weeds have not developed beyond the cotyledon stage. In contrast, a rotary hoe can be used only on large seeded crops such as beans; however, the intervention window is fairly narrow, from weed sprouting to cotyledon stage. Although the rototiller offers the greatest weed control efficacy, its very slow operating speed is a serious drawback. The basket weeder and the torsion weeder & spyders proved to be both practical and economical alternatives for the crops in which they were tested.

In carrots, herbicide use can be reduced by half by making band application of preemergence and postemergence herbicides on the row and by cultivating between the rows using a basket weeder in organic soil or a torsion weeder & spyders in mineral soil.

In lettuce, where the rototiller is used conventionnally, any cultivator that does not work the soil as deeply and that has a faster operating speed such as the basket weeder or the torsion weeder & spyders, can replace the rototiller.

Beans can be produced without herbicides by using a rotary hoe early in the season (2 cultivations), followed by a later cultivation with the Danish tines cultivator. To offset the plant losses when cultivating beans up to the first trifoliate leaf stage, it is recommended that the sowing rate be increased by 5 to 10%.

Mechanical cultivators represent a promising and cost-effective option for reducing or eliminating herbicide use in some market vegetable crops while maintaining yields and product quality.

REFERENCES

Hotte, M.J. and D.L. Benoit. 1997. Évaluation de trois types de sarcleurs dans des cultures maraîchères produites en sol organique et en sol minéral. Rapport final. Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture. 129 p.

Trembley, M. 1997. The effect of mechanical weed cultivation on crop yield and quality, disease incidence and phenology in snap bean, carrot and lettuce crops. Thèse de maîtrise. 122 p.

Leblanc, M.L. et D. C. Cloutier. 2000. Le désherbage mécanique du maïs. Pp. 213-223 in Vincent, C., B. Panneton et F. Fleurat-Lessard 2000 (eds.). La lutte physique en phytoprotection. Editions INRA, Paris.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to Roger Chagnon, eng., Katrine Stewart, Ph. D., Tim Paulitz, Ph. D., and Guy Mehuys, Ph. D., for their expertise and supervision of graduate students. Canada-Québec Subsidiary Agreement #14-39448815-009.

MAIL ORDERS

This fact sheet can be obtained free of charge from the following address:

Publications
Horticultural R and D Centre
430 boul. Gouin
Saint-Jean-sur-Richelieu, Quebec
CANADA J3B 3E6

or download from our website

http://res.agr.ca/riche/crdh.htm

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Direction générale de la recherche
Research Branch
Canada

L'UTILISATION DES SARCLEURS MÉCANIQUES DANS LES CULTURES MARAÎCHÈRES

Centre de recherche et de développement en horticulture (CRDH), Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc

Marie-Josée Hotte, B.Sc., assistante de recherche, **Diane Lyse Benoit, Ph.D.**, malherbologiste et **Daniel Cloutier[1], Ph.D.**, malherbologiste

Avril 2000

Dans une perspective d'agriculture durable, le producteur consciencieux de son environnement optera pour d'autres moyens de lutte que les herbicides afin de maîtriser ses infestations de mauvaises herbes. Les sarclages mécaniques sont au centre des pratiques adaptées vers une gestion des mauvaises herbes sans l'utilisation des herbicides.

Pour plusieurs cultures maraîchères, les herbicides disponibles sont restreints et les producteurs sont ainsi laissés à eux-mêmes avec des mauvaises herbes qu'ils ne peuvent pas contrôler chimiquement. L'utilisation d'un sarcleur permet donc de réprimer ces mauvaises herbes et de diminuer les dépenses dues aux herbicides tout en étant respectueux de l'environnement.

En culture maraîchère, la décision d'utiliser un sarcleur dépend de plusieurs facteurs, mais la tolérance de la culture, l'efficacité de désherbage de chaque sarcleur, le nombre de passages requis, la vitesse d'opération et les coûts d'opération sont autant de facteurs qui sont à l'avant plan du processus décisionnel du producteur.

LES TYPES DE SARCLEURS

Au cours des dernières années, plusieurs types d'appareils plus performants sont apparus sur le marché. Les nouveaux sarcleurs travaillent de plusieurs façons différentes et leur technique d'utilisation de même que leur stade d'intervention varie d'un appareil à l'autre (Voir tableau p. 3). La description des sarcleurs, leur efficacité de désherbage de même que les stratégies de lutte proposées sont tirées d'un projet de recherche mené par le CRDH et l'Université McGill, réalisé pour la Fondation québécoise pour la recherche en agro-foresterie dans le cadre d'une Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture.

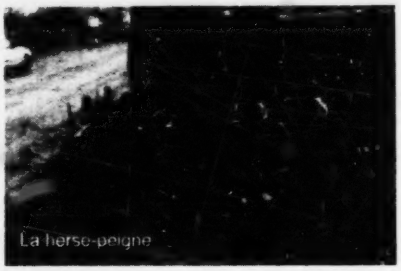
La herse-étrille (Rabewerk[MC])

La herse-étrille

La herse-étrille est un sarcleur à dents flexibles bien adapté pour désherber entre les rangs en sol organique. Elle est constituée de six rangées de 10 dents fines. Chacune des dents peut être levée ou abaissée afin de désherber la superficie voulue. Elles ont toutefois tendance à retomber selon les chocs et les contrecoups donnés par les déviations du terrain. Cependant, les dents s'ajustent facilement et les risques de dommages à la culture sont faibles puisque les dents sont levées sur le rang. Ce sarcleur travaille à une profondeur de 2 à 5 cm. Afin d'effectuer un travail efficace, ce sarcleur requiert 4 passages en début de saison, à raison d'un passage à tous les 5 à 7 jours.

La herse-peigne (Rabewerk[MC])

Contrairement à la herse-étrille dont les broches sont flexibles, la herse-peigne est un sarcleur à dents rigides. Elle s'emploie en sol minéral, et tout comme la herse-étrille, chacune des dents peut être levée ou abaissée selon le travail à effectuer. La profondeur de travail de ce


La herse-peigne

sarcleur se situe entre 2 et 5 cm. Ce sarcleur nécessite 3 passages successifs à raison d'un à tous les 5 à 7 jours afin d'effectuer un bon travail.

Le sarcleur à tiges vibrantes (Bezzerides[MC])

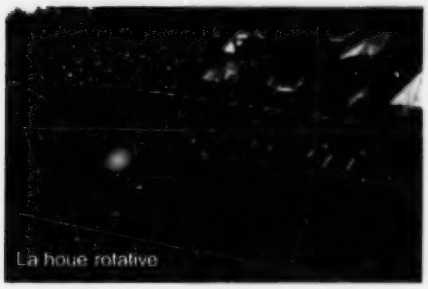
Le sarcleur à tiges vibrantes

Le sarcleur à tiges vibrantes comprend deux unités : des disques dentés et des tiges. Il est relativement agressif et peut par conséquent être utilisé autant en sol organique que minéral. Selon l'angle qu'on donne aux disques, ils produisent un dégagement du sol près du rang vers l'entre-rang ou un rechaussement sur le rang tout en déracinant les mauvaises herbes sur son passage. Les tiges vibrantes sont des paires de dents rigides, situées face à face, de chaque côté du rang; elles sont légèrement décalées pour éviter de briser la culture tout en passant le

1 Institut de malherbologie, B. P. 222, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC Canada H9X 3R9

plus près possible des plants. Ces tiges pénètrent dans le sol et déracinent les mauvaises herbes. Chaque unité de ce sarcleur peut être ajustée en hauteur et en angle. Cet appareil demande donc beaucoup d'ajustements et il avait malheureusement tendance à se dérégler facilement lors des passages à cause de la forme arrondie des attaches des disques sur la barre porte-outil. Ce sarcleur travaille à une profondeur de 5 à 10 cm. L'efficacité de son désherbage exige peu de passages, de 2 à 3 seulement, et les sarclages effectués avec cet appareil peuvent être plus espacés dans la saison.

La houe rotative (Yetter[MC])



La houe rotative

Le principe d'une houe rotative ne repose que sur le roulement des disques surplombés de dents pointues, alignés les uns après les autres. Ce sarcleur s'emploie uniquement en sol minéral et a l'avantage d'être vite passé en plus d'effectuer un binage non-sélectif en pré-émergence. De faibles dommages à la culture peuvent toutefois être observés immédiatement après son passage en post-émergence mais la culture reprend vite sa forme. La houe rotative ne peut pas être utilisée lorsque la culture est sensible aux dommages. La houe rotative brise la croûte qui se forme à la surface du sol et permet ainsi une meilleure aération du sol. Elle déracine les germes de mauvaises herbes et travaille à une profondeur de 5 cm. Sa régie de désherbage requiert 3 passages.

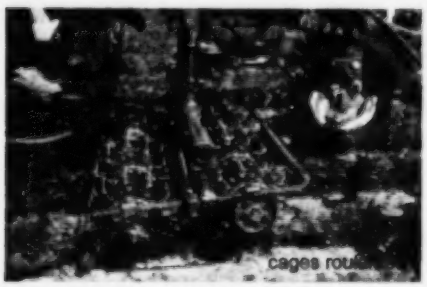
La herse à dents danoises (Kongskilde[MC])

La herse à dents danoises est un sarcleur agressif dont chaque dent a la forme d'un "S" terminé par un soc triangulaire. Ses dents aèrent le sol en profondeur en creusant des sillons

La herse à dents danoises

dans le sol qui ont pour effet de déraciner les mauvaises herbes au passage. Il travaille à une profondeur d'environ 10 cm et son agressivité fait en sorte qu'il doit être passé moins souvent que les autres sarcleurs. Il peut être utilisé suite à des passages de houe rotative.

Le sarcleur à cages roulantes (Buddingh[MC])

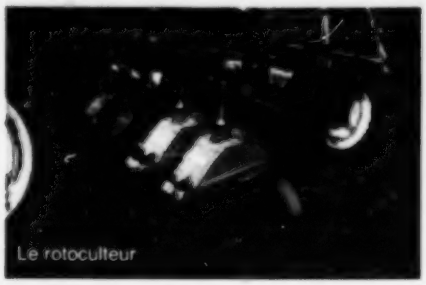


cages rou

Ce sarcleur contient deux séries de cages, chacune pivotant autour d'un essieu; la première série de cages au diamètre plus grand tourne moins vite que la deuxième série. Ces cages sont fabriquées en différentes largeurs et peuvent être disposées le long de l'essieu selon la largeur à biner entre les rangs. Les ajustements sur ce sarcleur sont rapides à faire puisqu'il ne s'agit que de choisir la bonne largeur des cages et de les glisser le long de l'essieu. Il peut être employé en sol minéral comme en sol organique et travaille à une profondeur de 3 à 7 cm. Pour compléter son désherbage, il requiert entre 3 et 5 passages tout au long de la saison.

Le rotoculteur

Le rotoculteur est un sarcleur très agressif employé généralement en sol organique; il coupe et enfouit les mauvaises herbes en profondeur. Muni d'une paroi rigide qui protège la culture, il est possible de passer le rotoculteur près du rang. Il travaille très profondément, jusqu'à 10 cm.



Le rotoculteur

Peu de passages sont requis, seulement un ou deux.

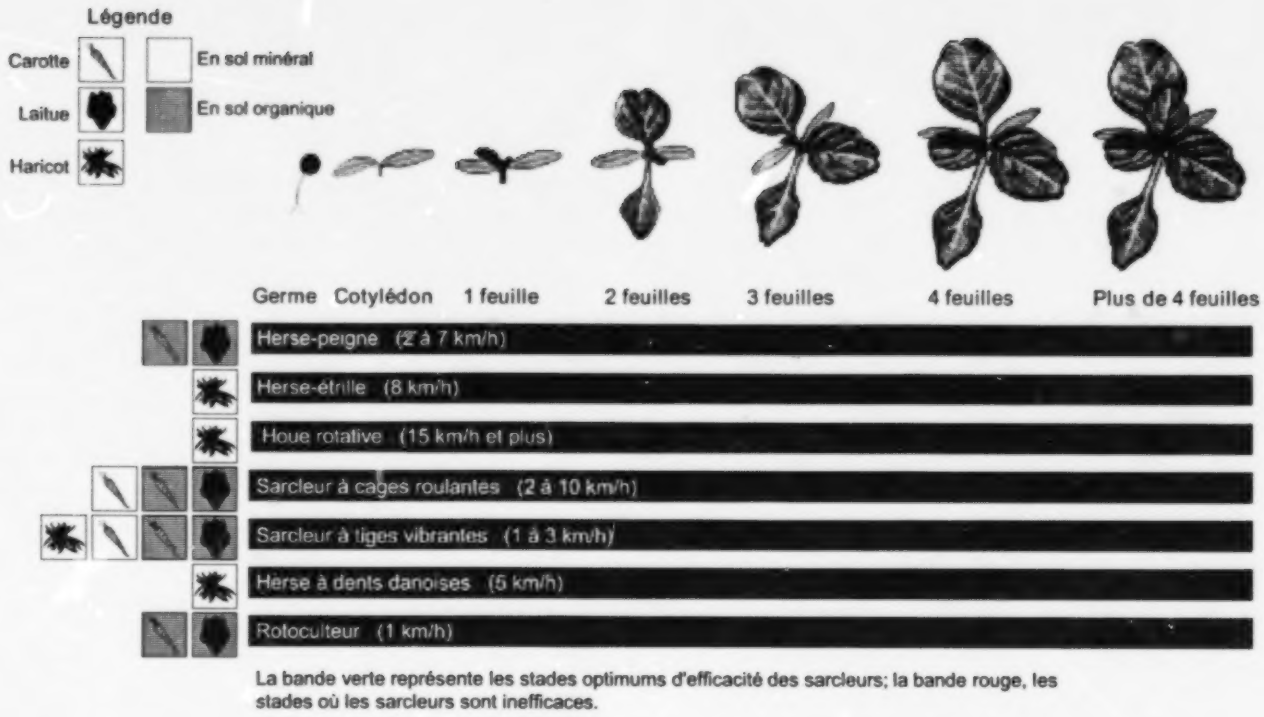
LE CHOIX D'UN SARCLEUR

Les recherches menées par le CRDH et l'Université McGill visaient entre autres à évaluer divers types de sarcleurs mécaniques dans des cultures maraîchères afin de vérifier leur efficacité de désherbage et leurs effets sur la culture. Les cultures qui ont été sélectionnées pour l'évaluation représentaient différentes productions maraîchères typiques ayant une importance économique pour le marché frais et la conserverie.

La carotte

La carotte représente la culture qui ne peut tolérer des dommages aux racines ni un déplacement du sol en début de croissance. Il est possible d'utiliser les sarcleurs pour désherber mécaniquement avant même que les carottes ne soient levées et ce, jusqu'au moment où les rangs se sont refermés et qu'il ne soit plus possible de passer un sarcleur. Le désherbage mécanique dans la carotte nécessite beaucoup d'attention, il faut éviter de passer les sarcleurs trop près du rang en pré-émergence ou lorsque les carottes sont petites et ce, jusqu'à 20 jours après la levée afin de réduire les dommages.

Quatre sarcleurs peuvent être employés dans les carottes, selon le développement de la culture et des mauvaises herbes. En sol minéral comme en sol organique, il est possible d'utiliser le sarcleur à cages roulantes de même que celui à tiges vibrantes. En sol organique, on peut aussi employer une herse-étrille ou un rotoculteur. Le sarcleur à cages roulantes, en sol organique surtout, et celui à tiges vibrantes offrent de bonnes performances au champ en plus de donner de bons rendements.



La bande verte représente les stades optimums d'efficacité des sarcleurs; la bande rouge, les stades où les sarcleurs sont inefficaces.

Stade d'intervention sur les mauvaises herbes et vitesse optimale de passage des sarcleurs dans les carottes, les laitues et les haricots.

La laitue

La laitue représente une culture dont les feuilles sont sensibles aux dommages mécaniques. Un sarcleur peut être employé pour effectuer un binage avant que la laitue n'ait pommé et il est bien important de ne pas passer trop près des laitues afin d'éviter de les endommager.

Il est possible d'utiliser quatre types de sarcleur dans les laitues, soit la herse-étrille, le sarcleur à tiges vibrantes, le sarcleur à cages roulantes et le rotoculteur. Le sarcleur à cages roulantes et celui à tiges vibrantes offrent de bonnes performances au champ en plus de donner de bons rendements.

Le haricot

Le haricot est une culture dont les fleurs et les gousses sont également sensibles aux dommages mécaniques. Une attention particulière doit être portée lorsqu'un binage est nécessaire avant que les haricots aient une feuille trifoliée, puisque les haricots sont alors très sensibles aux dommages causés par les sarcleurs. Il est possible de passer des sarcleurs jusqu'à ce que les rangs se referment et qu'il y ait une floraison.

Quatre types de sarcleur peuvent être employés dans les haricots. Le sarcleur à tiges vibrantes est celui qui a démontré la meilleure constance en terme d'efficacité de désherbage. La houe rotative demeure efficace lorsqu'elle est utilisée quand les mauvaises herbes germent ou n'excèdent pas le stade cotylédon. L'efficacité de désherbage s'en trouve grandement améliorée si ses passages sont suivis par un passage de herse à dents danoises entre les rangs lorsque la saison est plus avancée. La herse à dents danoises permet de détruire les mauvaises herbes qui ont échappé aux passages précédents de la houe.

IMPACTS SUR L'INCIDENCE AUX MALADIES ET LES RENDEMENTS

Les sarcleurs n'ont pratiquement pas d'impact sur l'incidence des maladies (Trembley, 1997). Toutefois, il a été démontré que lorsque l'incidence des maladies est élevée, il y a une forte corrélation entre le niveau d'infection et la durée requise pendant la saison pour effectuer un désherbage complet. Par conséquent, plus la période de désherbage est courte et plus les passages sont effectués tôt en saison, moins l'incidence sur les maladies sera élevée. La perturbation du feuillage de la culture créée par le passage des sarcleurs tard en saison peut provoquer la dispersion des maladies ou endommager les feuilles, ce qui peut favoriser l'infection.

En général, l'utilisation des sarcleurs donne des rendements et une récolte de qualité équivalente aux méthodes conventionnelles de désherbage, et peut même, dans certains cas, être similaire au désherbage manuel (Trembley, 1997). Dans les haricots, un sarcleur qui travaille plus en profondeur semble donner de meilleurs résultats lorsque la saison est sèche, alors qu'un sarcleur qui travaille le sol en surface donne des meilleurs rendements lorsque la saison est humide. Dans les carottes en sol

organique, les recherches menées montrent que le sarcleur à cages roulantes est celui qui a produit le plus grand nombre de carottes classées Canada no 1. Ce sarcleur a l'avantage de travailler peu profondément, ce qui évite de perturber le développement des racines de la carotte. Dans les laitues, des sarclages effectués en profondeur par le sarcleur à tiges vibrantes semblent offrir les meilleurs rendements. Malgré ces différences, tous les sarcleurs ont donné de bons rendements, sans perte ou détérioration de la qualité du produit.

LES CONDITIONS GAGNANTES D'UN BON SARCLAGE

Peu importe le sarcleur choisi et la culture dans laquelle il sera employé, il est important de se souvenir qu'un bon sarclage ne dépend pas seulement du choix d'un appareil, mais surtout des conditions dans lesquelles il est utilisé. Il est impératif d'employer les sarcleurs dans leurs conditions optimales d'utilisation afin d'en tirer le maximum de profit. Plus l'efficacité d'un sarclage est grande, moins les passages nécessaires pendant la saison seront nombreux. Des sarclages efficaces permettront également de contrôler les infestations de mauvaises herbes tôt en saison et éviteront des passages tardifs qui peuvent favoriser l'incidence de maladies. Ceci représente donc une économie de temps et d'argent pour le producteur.

Un sarcleur doit d'abord être bien ajusté afin de désherber la surface voulue et d'éviter de causer des dommages à la culture. Ensuite, les espèces de mauvaises herbes présentes et leur stade de développement détermineront le choix du sarcleur. Mais peu importe la fenêtre d'intervention du sarcleur, plus les mauvaises herbes sont petites, plus le sarclage sera efficace.

De plus, il est important d'avoir des conditions de sol sec pendant et après le passage des appareils. Si le sol est trop humide lors du sarclage, le sarcleur n'effectuera pas le travail adéquatement. Les mauvaises herbes risqueront moins de se dessécher et de mourir. Et en cas de pluie après un sarclage, les mauvaises herbes déracinées risquent même de reprendre leur croissance.

STRATÉGIES DE LUTTE

La herse-peigne et la herse-étrille sont des sarcleurs qui peuvent être utilisés dans les cultures maraîchères à condition d'être utilisés jusqu'au stade cotylédon des mauvaises herbes. La houe rotative ne peut être employée que dans une culture ayant de grosses semences comme les haricots mais sa fenêtre d'intervention est tout de même restreinte, de la germination jusqu'au stade cotylédon de la mauvaise herbe. Le rotoculteur est celui qui est le plus efficace sur le plan du désherbage mais a le défaut d'être extrêmement lent. Le sarcleur à cages roulantes et le sarcleur à tiges vibrantes se sont quant à eux montrés des substituts plus pratiques et économiquement acceptables pour les cultures dans lesquelles ils ont été testés.

Dans les carottes, il est possible de réduire de moitié l'utilisation des herbicides en appliquant un herbicide en bande sur le rang, en pré-émergence et en post-émergence, et en désherbant mécaniquement les entre-rangs avec un sarcleur à cages roulantes pour des carottes cultivées en sol organique ou un sarcleur à tiges vibrantes pour celles cultivées en sol minéral.

Dans la laitue, où l'utilisation du rotoculteur est fréquente, celui-ci peut être remplacé par n'importe quel sarcleur travaillant moins profondément et qui a une plus grande vitesse d'opération, comme le sarcleur à cages roulantes ou le sarcleur à tiges vibrantes.

Dans les haricots, l'utilisation des herbicides peut être complètement éliminée par l'emploi d'une houe rotative en début de saison (2 passages) suivi d'un passage d'une herse à dents danoises. Pour compenser les pertes de plants survenant aux binages effectués lorsque les haricots ont moins d'une feuille trifoliée, il est recommandé d'augmenter le taux de semis de 5 à 10%.

Les sarcleurs mécaniques représentent donc une option intéressante et économiquement acceptable pouvant réduire ou même, dans certains cas, éliminer l'utilisation des herbicides dans les cultures maraîchères, sans perte de rendement ni de qualité de la récolte.

RÉFÉRENCES

Hotte, M.J. et D.L. Benoit. 1997. Évaluation de trois types de sarcleurs dans des cultures maraîchères produites en sol organique et en sol minéral. Rapport final. Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture. 129 p.

Trembley, M. 1997. The effect of mecanical weed cultivation on crop yield and quality, disease incidence and phenology in snap bean, carrot and lettuce crops. Thèse de maîtrise. 122 p.

Leblanc, M.L. et D. C. Cloutier. 2000. Le désherbage mécanique du maïs. Pp. 213-223 *in* Vincent, C., B. Panneton et F. Fleurat-Lessard 2000 (eds.). La lutte physique en phytoprotection. Editions INRA, Paris.

REMERCIEMENTS
Merci à Roger Chagnon, ing., Katrine Stewart, Ph. D., Tim Paulitz, Ph. D., et Guy Mehuys, Ph. D., pour leur expertise et la supervision des étudiants diplômés. Financement Entente Canada-Québec #14-39448815-009.

COMMANDE POSTALE
Ce feuillet technique est disponible gratuitement à l'adresse suivante :

Demande de publications
Centre de R&D en horticulture
430, boul. Gouin
Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc
CANADA J3B 3E6

ou en le téléchargeant du site web